

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PCT/EP200 4 / 0 5 1 4 3 7

E 804 / 51437

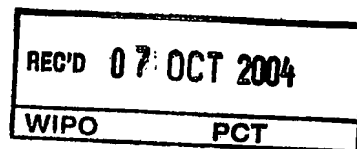
16 SEP 2004

Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2003 A 001397 del 09.07.2003**



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

E 5 AGO. 2004

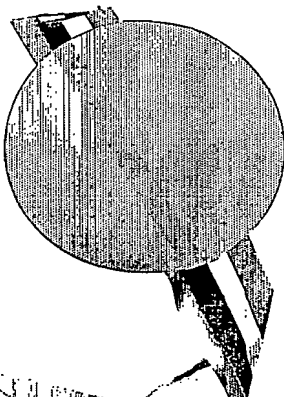
**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Roma, li.....

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotto

Giampietro Carlotto



BEST AVAILABLE COPY

AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione

DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE

Residenza

BUTTRIO (UD) /IT

codice

00167460303

2) Denominazione

Residenza

codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome

Dr. Diego Pallini ed altri

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

Notarbartolo & Gervasi S.p.A.

via

C.so di Porta Vittoria

n.

9

città

Milano

cap

20122

(prov)

MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via

n.

città

cap

(prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

C12C

gruppo/sottogruppo

5/48

Dispositivo bruciatore e di iniezione di gas

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI

NO

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

1)

RUSCIO Enzo

3)

TRAVAGLINI Carlo

2)

CONTARDO Claudio

4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato S/R

1)

nessuna

2)

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

nessuna

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)

1

PROV

n. pag.

14

Doc. 2)

1

PROV

n. tav.

03

Doc. 3)

1

RIS

Doc. 4)

1

RIS

Doc. 5)

1

RIS

Doc. 6)

1

RIS

Doc. 7)

1

RIS

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

designazione inventore

documenti di priorità con traduzione in italiano

autorizzazione o atto di cessione

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro

Centoottantotto/51

COMPILATO IL

09/07/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

Diego Pallini

obbligatorio

CONTINUA SI/NO

NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI

MILANO

MILANO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2003A 001397

Reg. A.

codice

151

L'anno

DUEMILATRE

NOVE

del mese di

LUGLIO

Il(I) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda corredata da n.

09

fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

limbro dell'Ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI 2003A001397

REG. A

DATA DI DEPOSITO

09/07/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

D. TITOLO

Dispositivo bruciatore e di iniezione di gas

L. RIASSUNTO

Dispositivo bruciatore e di iniezione di ossigeno (35) per forno (30) di fusione comprendente uno o piu' iniettori (3, 3', 3'') costituiti da un condotto (1) interno ed una testina (2), fissata ad una estremita' di detto corpo cavo, provvista di un ugello (4) che mette in comunicazione il condotto (1) con l'esterno. L'ugello ha almeno la sezione trasversale di sbocco (13) verso l'esterno di forma sostanzialmente oblunga, in modo che un flusso di ossigeno subsonico fuoriuscente da detto ugello si apra a ventaglio, lungo un piano inclinato contenente un asse sostanzialmente orizzontale e ortogonale all'asse dell'ugello. L'iniettore (3) comprende fori (6) per l'iniezione di combustibile gassoso, intorno a detto ugello, disposti lungo i lati allungati della sezione di sbocco dell'ugello. Il dispositivo (35) comprende anche un condotto di iniezione per carbone in polvere disposto al disotto del o degli ugelli (3, 3', 3'').

M. DISEGNO

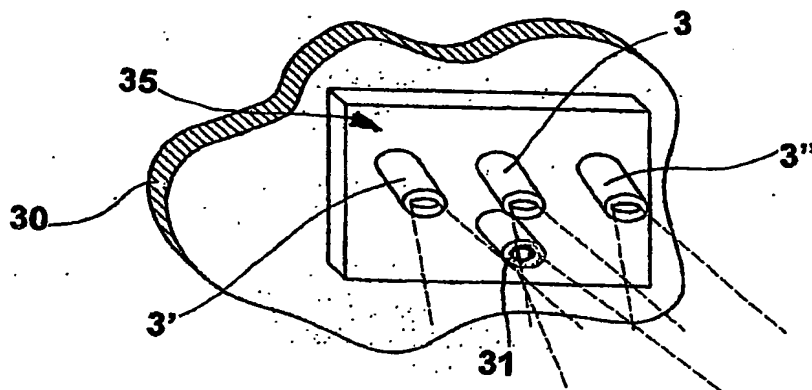


Fig. 6

Descrizione della domanda di brevetto per invenzione industriale dal
titolo: " Dispositivo bruciatore e di iniezione di gas".

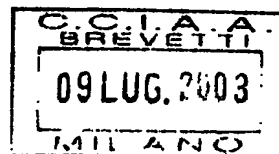
a nome di: DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

con sede in: BUTTRIO / UD

inventori designati: RUSCIO Enzo, CONTARDO Claudio,

TRAVAGLINI Carlo

* * * * *



Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo bruciatore e di iniezione di gas, adatto a impieghi nel settore della metallurgia, nelle operazioni di fusione di materiale metallico, per esempio materiale ferroso, come rottame ferroso. Il dispositivo può vantaggiosamente, ma non esclusivamente, trovare impiego in forni elettrici ad arco o EAF (electric arc furnace). Il dispositivo può vantaggiosamente essere adatto a funzionare come iniettore e/o come bruciatore a seconda delle condizioni di alimentazione, che possono variare nelle varie fasi del processo fusorio.

Stato della tecnica

MI 2003A001397

Dispositivi di iniezione di ossigeno e altri materiali, come combustibili, gassosi, o solidi (come polvere di carbone) o liquidi, trovano oggi largo utilizzo in siderurgia, e in modo particolare essi sono usati nei processi fusori per la produzione di acciaio o di altri metalli, in particolare nei forni ad arco elettrico per il riscaldamento e la fusione della carica metallica, per incrementare la energia fornita al processo dalla fonte di energia primaria (energia elettrica negli EAF). L'iniezione dei vari componenti ha

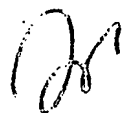
A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name.

anche la funzione di promuovere le necessarie reazioni chimiche all'interno del forno, sia nel metallo fuso che nello strato di scoria che galleggia sopra il metallo fuso, sia nell'atmosfera all'interno del forno, come per esempio reazioni di carburazione e decarburazione. Diversi sono i dispositivi proposti per l'iniezione dei vari componenti in un forno. Esistono moduli che comprendono iniettori per ossigeno e per combustibili gassosi, come, per esempio, metano ed iniettori per combustibili solidi come polvere di carbone. Tuttavia, i moduli secondo l'arte nota non sempre permettono una distribuzione ottimale dei vari componenti alimentati; per esempio, è sentita l'esigenza di una migliore combustione, preferibilmente all'interno dello strato di scoria, dell'ossido di carbonio prodotto dalla reazione tra carbonio ed ossigeno. Tale migliore combustione, con conseguente migliore recupero del potere calorifico del CO, deve poter essere effettuata senza che avvenga una eccessiva decarburazione all'interno del bagno di metallo fuso o dello strato di scoria.

Sommario dell'invenzione

Al fine di risolvere i problemi sopra esposti, è stato ora sviluppato un nuovo tipo di dispositivo bruciatore e di iniezione di gas, in particolare per applicazione nel campo della metallurgia, più particolarmente per applicazione a forni di fusione come i forni ad arco elettrico.

Il dispositivo secondo la presente invenzione comprende un iniettore comprendente un corpo cavo, preferibilmente cilindrico, avente un asse longitudinale, un primo condotto interno ed una testina, fissata ad una estremità di detto corpo cavo, provvista di almeno un ugello che mette in



comunicazione detto primo condotto con l'esterno, detto ugello avente almeno la sezione trasversale di sbocco verso l'esterno di forma sostanzialmente oblunga, tale che un fluido fatto fluire da detto primo condotto verso l'esterno possa aprirsi a ventaglio parallelamente ad un piano; preferibilmente detto piano è un piano di simmetria dell'ugello. Preferibilmente, detto ugello ha un andamento convergente-divergente nel passaggio da detto primo condotto con l'esterno; secondo un possibile aspetto dell'invenzione, solo la porzione divergente ha sezione trasversale oblunga, mentre le restanti porzioni hanno sezione trasversale non oblunga quadrata o, preferibilmente, rotonda. La sezione divergente presenta così sezioni trasversali sempre più allungate nel passaggio dalla sezione ristretta dell'ugello all'esterno. Secondo un aspetto preferito la sezione trasversale dell'ugello, nel tratto divergente, può presentare due assi di simmetria perpendicolari, la larghezza massima secondo uno di detti assi, detto asse minore, restando sostanzialmente invariata nel passaggio da detta sezione ristretta all'esterno, la larghezza massima secondo l'altro asse crescendo progressivamente da detta sezione ristretta all'esterno. Le sezioni trasversali nel tratto divergente possono avere per esempio forma rettangolare, ellittica, o preferibilmente, di rettangolo con le estremità arrotondate.

Preferibilmente detto ugello ha un asse di simmetria, che coincide con l'asse longitudinale di detto corpo cavo e detto primo condotto è cilindrico e coassiale con detto corpo cavo.

È preferibilmente presente un secondo condotto, che può essere



disposto intorno a detto primo condotto, preferibilmente coassialmente con esso. Uno o più fori mettono in comunicazione detto secondo condotto con l'esterno. Preferibilmente detti fori sono disposti lungo una circonferenza concentrica rispetto all'asse longitudinale. Se la sezione di sbocco dell'ugello presenta un asse minore come sopra descritto, tali fori saranno disposti entro un angolo α , centrato su detto asse longitudinale rispetto a detto asse minore non superiore a 45° , per esempio possono esservi fori su detto asse minore e fori simmetrici ad un angolo di circa 30° .

L'iniettore comprende preferibilmente una camicia di circolazione per un fluido di raffreddamento, per esempio acqua.

L'invenzione riguarda anche un metodo di alimentazione di componenti ad una fornace di fusione di materiale metallico mediante un dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente l'alimentazione di ossigeno attraverso l'ugello, in cui l'ossigeno viene preferibilmente iniettato nello strato di scoria, e comprendente l'alimentazione di carbone attraverso un condotto di iniezione di carbone, in cui il carbone viene iniettato al disotto del condotto di ossigeno e, preferibilmente, all'interno dello strato di scoria.

Se la sezione di sbocco presenta un asse maggiore come descritto sopra, detto asse maggiore dovrà essere disposto in maniera sostanzialmente orizzontale. Il metodo può comprendere l'alimentazione di un gas combustibile, come metano a detto secondo condotto.

Il metodo può comprendere l'alimentazione di ossigeno da una serie di iniettori e di polvere di carbone mediante condotti appositi posti al disotto



di detti iniettori. Secondo un aspetto preferito dell'invenzione, il dispositivo di iniezione comprende almeno tre iniettori di gas per condotto di iniezione del carbone.

Breve descrizione delle Figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di un bruciatore per forno di fusione ad arco elettrico illustrato a titolo esemplificativo e non limitativo con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

la Fig. 1 rappresenta schematicamente una sezione longitudinale di un iniettore compreso nel dispositivo bruciatore e di iniezione di gas conforme all'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta schematicamente una vista frontale, dalla parte della testina dell'iniettore della fig. 1;

le Figg. 3 e 4 rappresentano due viste in sezione longitudinale di una testina dell'iniettore della fig. 1 secondo i piani indicati con le lettere B ed A rispettivamente, nella Fig. 2;

La Fig. 5 rappresenta una sezione di un particolare di un forno fusorio comprendente un dispositivo bruciatore e di iniezione di gas conforme all'invenzione;

la Fig. 6 rappresenta una vista in assonometria di un dispositivo bruciatore e di iniezione di gas conforme all'invenzione.

Descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite

Con particolare riferimento alla Figura 1, si ha la vista longitudinale in sezione di un iniettore 3 secondo la presente invenzione, comprendente

una testina 2, di opportuno materiale, generalmente di rame, e un corpo cilindrico. È presente un primo condotto 1 messo in comunicazione con l'esterno dall'ugello 4 della testina ed un secondo condotto 5 messo in comunicazione con l'esterno dai fori 6. È presente anche una camicia per la circolazione di acqua di raffreddamento. Essa è divisa nelle due parti 7 ed 8 separate dal tubo 9, che, a differenza dei vari altri tubi che delimitano i vari condotti non fa tenuta contro la testina 2. Tra la testina ed il tubo 9 vi è una luce di passaggio 10.


In tale modo, l'acqua di raffreddamento può essere alimentata per esempio dall'ingresso 11 e poi defluire dall'uscita 12, o viceversa, dopo aver circolato per tutta la camicia, ottenendo così un efficace scambio termico, grazie alla elevata velocità dell'acqua. Con 13 e 14 sono indicati rispettivamente gli ingressi per i gas da alimentare al primo condotto 1, preferibilmente ossigeno, ed al secondo condotto 5, preferibilmente un combustibile come il metano.

Come detto, l'ugello 4 ha una sezione trasversale allo sbocco 15 oblunga, come si può osservare dalle Figg. 2, 3 e 4, tale da provocare l'allargamento a ventaglio di un flusso di gas che fluisca attraverso di esso. In particolare il tratto divergente finale 18 avrà sezioni trasversali oblunghe, di forma sempre più allungata nel passaggio tra una sezione iniziale 19 non oblunga alla sezione di sbocco 13. Detta sezione iniziale 19 può coincidere con l'inizio del tratto divergente. In genere le sezioni trasversali del tratto divergente finale possono avere due assi di simmetria perpendicolari fra loro, uno detto asse maggiore 16 lungo cui la larghezza delle sezioni trasversali è massima ed uno detto asse

minore 17, lungo cui la larghezza è minima. Preferibilmente la larghezza delle sezioni trasversali aumenta verso lo sbocco solo nelle direzione dell'asse maggiore, in modo che il flusso si allarghi a ventaglio solo su un piano contenente l'asse maggiore e l'asse 20 longitudinale dell'ugello che, come visto, coincide preferibilmente con l'asse longitudinale del corpo cavo.

I fori 6 che permettono l'uscita del gas alimentato al secondo condotto sono preferibilmente disposti su una circonferenza concentrica con l'asse 20 dell'ugello, e sono preferibilmente disposti in maniera simmetrica rispetto all'asse maggiore se presente, e più preferibilmente sono simmetrici anche rispetto all'asse 20 dell'ugello. Essi preferibilmente sono disposti solo in prossimità dell'asse minore. La retta 22 giacente sul piano trasversale all'asse longitudinale 20 degli assi maggiore e minore che congiunge l'asse 21 di uno di detti fori formerà con l'asse minore un angolo compreso fra 0 e 45°. Preferibilmente gli assi dei fori 6 saranno paralleli all'asse 20 dell'ugello. Secondo un aspetto particolare vi potranno essere sei fori, due disposti sull'asse minore e quattro disposti ad un angolo, come sopra definito, di circa 30° rispetto a tale asse.

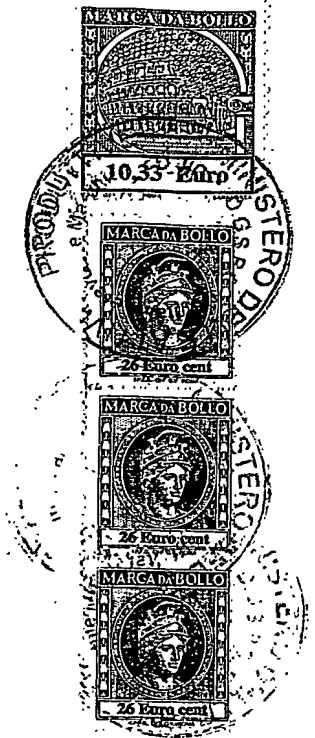
Secondo un metodo preferito di operare, per iniettare gas di processo in un forno di fusione 30 di materiale metallico, preferibilmente ad arco elettrico, viene alimentato ossigeno al condotto centrale, in modo da avere efflusso subsonico dall'ugello. Preferibilmente più iniettori 3, 3', 3" sono disposti lungo le pareti del forno 30, più preferibilmente ad un livello all'interno dello strato di scoria. Gli iniettori 3, 3', 3" sono disposti in modo che la sezione di sbocco degli ugelli abbiano la larghezza



massima sostanzialmente orizzontale, se è presente l'asse maggiore esso è disposto preferibilmente orizzontalmente. L'asse dell'ugello può essere inclinato verso il basso verso l'interno del forno 30, disposto in modo da formare un angolo α con un piano orizzontale tra 25 e 55°, preferibilmente tra 38 e 43°. Un gas combustibile come il metano può essere alimentato al secondo condotto in modo che defluisca dai fori 6. In tal modo l'iniettore funziona da iniettore bruciatore.

Nelle fasi di decarburazione, per aumentare la penetrazione dell'ossigeno nel bagno metallico, l'alimentazione può essere tale che l'efflusso attraverso l'ugello sia supersonico. L'iniettore in questi casi può essere alimentato solo ad ossigeno, oppure talvolta si preferisce utilizzare dei flussi di gas dagli ugelli laterali che, determinando un effetto "corona", consentono di aumentare la velocità di penetrazione del getto.

Può essere vantaggiosamente prevista l'iniezione nel forno di polvere di carbone, attraverso condotti 31 appositi. Le aperture dei condotti sono posizionate preferibilmente lungo le pareti del forno 30 dentro lo strato di scoria, ma al disotto degli iniettori 3 di ossigeno. Detti condotti di iniezione del carbone hanno un asse in corrispondenza dello sbocco che sarà preferibilmente disposto inclinato verso il basso verso l'interno del forno, con un angolo β rispetto al piano orizzontale compreso fra 20 e 40°. Preferibilmente, l'asse di un condotto di iniezione 31 del carbone incrocerà l'asse di almeno un iniettore 3 di ossigeno in una zona 33 preferibilmente all'interno dello strato di scoria. Preferibilmente sono previsti almeno tre iniettori 3, 3', 3" di gas per condotto di iniezione 31 del carbone. Un condotto di iniezione del carbone può essere



Am

vantaggiosamente disposto sulla verticale al disotto di un iniettore di gas ad una distanza compresa fra 200 e 400 mm, gli iniettori di gas sono preferibilmente disposti allo stesso livello, ad una distanza fra loro di almeno 350mm.

Possono essere previsti, e sono oggetto dell'invenzione, dispositivi bruciatore e di iniezione di gas, detti comunemente per brevità anche moduli, comprendenti almeno tre iniettori 3, 3', 3" come sopra discusso ed un condotto 31 di alimentazione per carbone in polvere come illustrato in Fig. 6. Gli iniettori sono disposti in linea, ed il condotto di iniezione del carbone è posto al disotto dell'iniettore centrale. I due iniettori laterali 3', 3" distano dall'iniettore centrale di una distanza preferibilmente compresa tra 350 e 500 mm.

La testina 2 di un iniettore 3, in rame e raffreddata ad acqua è su di un pannello di lamiera bi-metallica, rame-acciaio, raffreddato ad acqua a circolazione forzata.

La camicia ricavata tra una contropiastra metallica e una lamiera bi-metallica obbliga l'acqua ad una elevata velocità ed altrettanta perdita di carico con il risultato di ottenere una elevata efficienza di asportazione del calore. Si opera preferibilmente in regime turbolento, al fine di massimizzare il coefficiente di scambio termico.

La conformazione degli iniettori di ossigeno, e la loro disposizione, hanno lo scopo di creare una zona arricchita di ossigeno sovrastante la zona di formazione del CO.

Tale zona arricchita intercetta il CO e lo trasforma in CO₂ con sviluppo energetico che viene accumulato nella scoria, la quale a sua volta svolge

funzione di volano termico all'interno della fusione del rottame.

Condizioni di bassa densità del rottame caricato ($400/600 \text{ Kg/m}^3$) sono da considerarsi preferibili per questa pratica di apporto energetico di provenienza chimica.

La sperimentazione ha dimostrato che la combustione, anche se parziale del CO che si forma durante il processo di fusione, ha l'effetto di ridurre il consumo specifico di carbone comunemente impiegato nel processo (in termini di Kg di carbone per tonnellata di acciaio prodotto) proprio a causa della subsonicità del getto di ossigeno, che non va a decarburare (e cioè a diminuire il contenuto di carbonio nel bagno di acciaio fuso), ma intercetta il CO nella scoria trasformandolo in CO_2 .

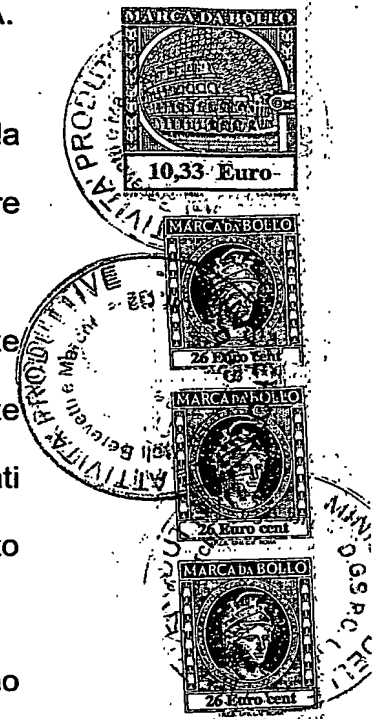
Le dimensioni di un iniettore 3 possono essere regolate in base alle esigenze di processo, secondo le conoscenze dell'esperto del ramo. Per un iniettore di portata nominale tra 4000 e $5000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ di ossigeno, la lunghezza totale può essere, a titolo puramente indicativo, tra 1 ed $1,5$ m, il diametro esterno tra 100 e 200 mm , il diametro dell'ugello nella sezione ristretta tra 15 e 20 mm , la larghezza maggiore allo sbocco tra 25 e 40 mm .

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo bruciatore e di iniezione di gas per forni di fusione di materiale metallico comprendente almeno un iniettore (3) per gas avente un corpo cavo definente un asse longitudinale (20), un primo condotto (1) interno ed una testina (2), fissata ad una estremità di detto corpo cavo, provvista di almeno un ugello (4) che mette in comunicazione detto primo condotto con l'esterno, l'ugello (4) avente almeno la sezione trasversale di sbocco (13) verso l'esterno di forma sostanzialmente oblunga, il dispositivo comprendente almeno un condotto di iniezione per carbone (31) in polvere disposto al disotto dell'ugello (4).
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui l'ugello (4) ha un tratto terminale divergente (18), in cui le sezioni trasversali hanno forma man mano più allungata in direzione della sezione di sbocco.
3. Dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente in cui l'ugello (4) è di forma convergente-divergente.
4. Dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente in cui l'ugello (4) è coassiale con il corpo cilindrico.
5. Dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente in cui la sezione trasversale dell'ugello (4), nel tratto divergente, presenta due assi di simmetria perpendicolari, la larghezza massima secondo uno di detti assi, detto asse minore (17), restando sostanzialmente invariata nel passaggio da detta sezione ristretta all'esterno, la larghezza massima secondo l'altro asse, detto asse maggiore (16) crescendo progressivamente verso la sezione di sbocco.



6. Dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente in cui la sezione di sbocco dell'ugello (4) è ellittica, rettangolare o rettangolare con i bordi arrotondati.
7. Dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente comprendente un secondo condotto (5), disposto coassialmente intorno a detto primo condotto ed uno o più secondi fori (6) praticati nella testina che mettono in comunicazione detto secondo condotto (5) con l'esterno.
8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui i secondi fori (6) sono disposti intorno a detto ugello (4), lungo una circonferenza concentrica con l'asse dell'ugello (4).
9. Dispositivo secondo la rivendicazione 5 e qualsiasi rivendicazione da 7 a 8, in cui detti fori (6) sono disposti entro un angolo (α), centrato su detto asse longitudinale e complanare con una sezione trasversale dell'ugello (4), rispetto a detto asse minore, non superiore a 45° , preferibilmente non superiore a 30° .
10. Dispositivo secondo la rivendicazione 9, in cui i secondi fori (6) sono simmetrici rispetto a detti assi maggiore e minore e definiscono rispettivi assi paralleli all'asse dell'ugello (4).
11. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui sono previsti tre iniettori (3, 3', 3'') disposti con rispettivi assi sostanzialmente paralleli e complanari.
12. Metodo di alimentazione di componenti ad una fornace di fusione di materiale metallico mediante un dispositivo secondo qualsiasi rivendicazione precedente, comprendente l'alimentazione di ossigeno



attraverso l'ugello (4), in cui l'ossigeno viene iniettato nello strato di scoria, e comprendente l'alimentazione di carbone attraverso un condotto di iniezione di carbone, in cui il carbone viene iniettato nello strato di scoria e al disotto del condotto di ossigeno.

13. Metodo secondo la rivendicazione 12, in cui l'efflusso dell'ossigeno attraverso l'ugello (4) è subsonico.

14. Metodo secondo la rivendicazione 13 in cui l'ugello (4) dell'ossigeno è disposto in modo che la sezione di sbocco presenti la larghezza massima sostanzialmente orizzontale.

15. Metodo secondo qualsiasi rivendicazione da 12 a 14 in cui un gas combustibile è alimentato attraverso i secondi condotti.

(BCQ/pd)

Milano, lì 9 Luglio 2003

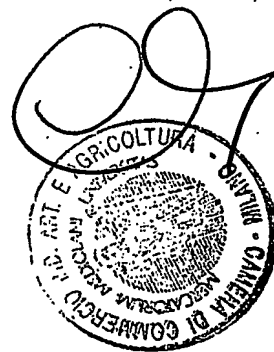
p. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

il Mandatario



Dr. Diego Pallini

NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.



[Handwritten signature]

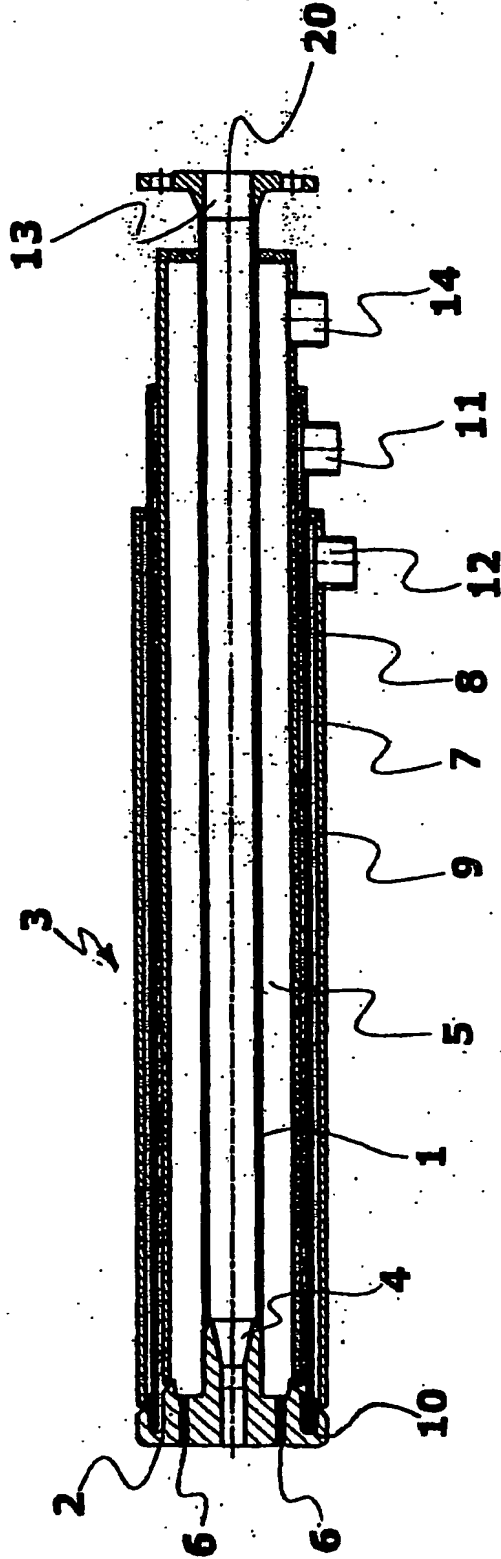
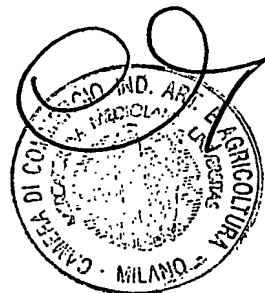


Fig. 1

MI 2003A001397



[Handwritten signature]

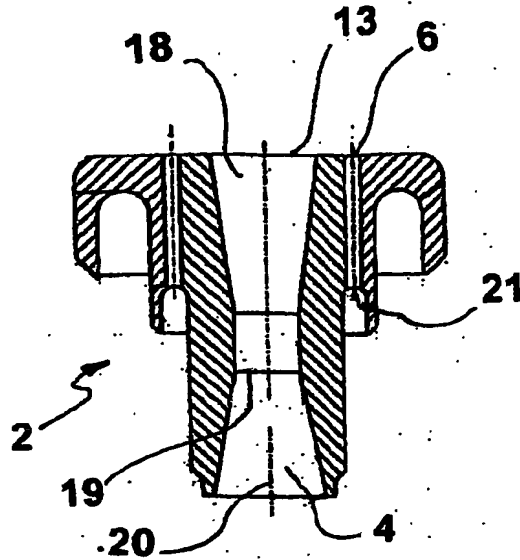


Fig. 3

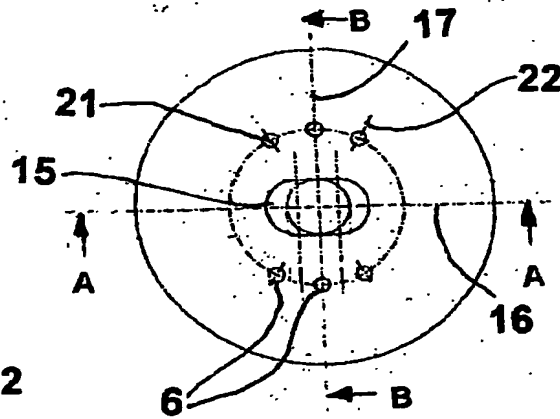


Fig. 2

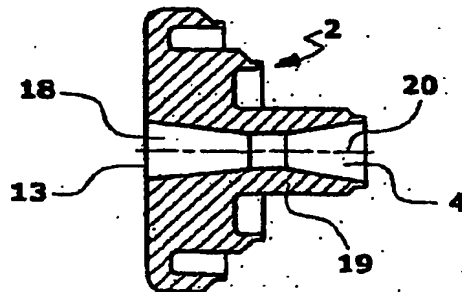


Fig. 4

M 0003'001397



[Handwritten signature]

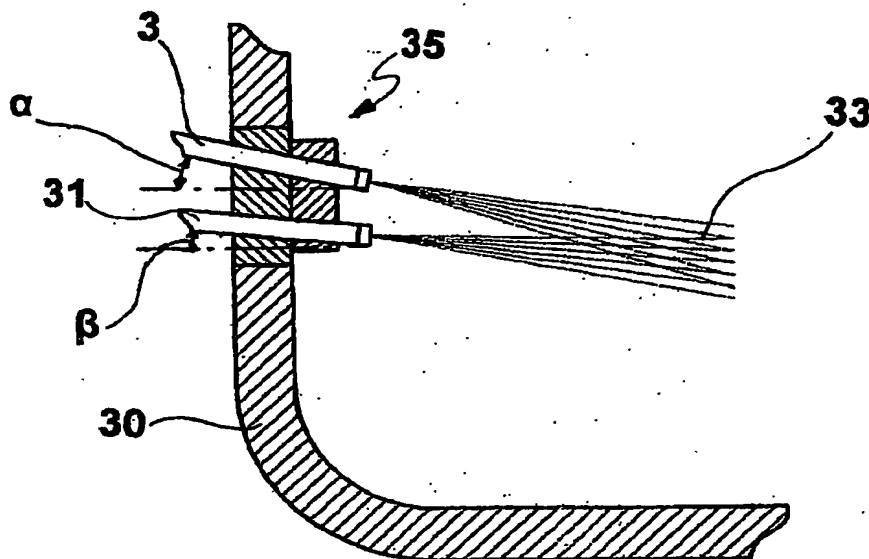


Fig. 5

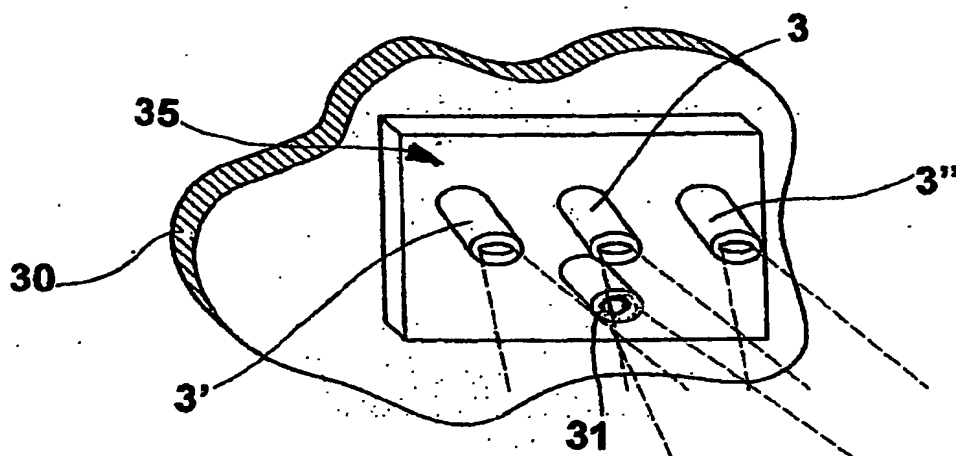
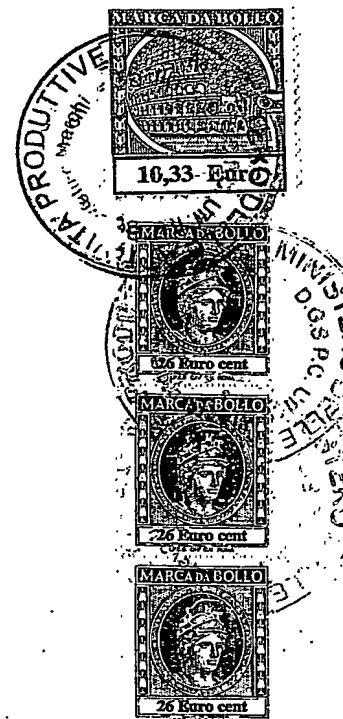


Fig. 6

MI 2003 0013971



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.